

## 米の形質とビタミンB含量との關係（第一報）

岡 村 保

### 緒 言

脚氣の發症は、ビタミンBの缺乏が主因である。白米食は、糠及胚中のビタミンBを缺除する故、脚氣發症の最大原因となる事は、既に諸學者の研究結果よりして、明かなる所である。之が豫防策としては、<sup>(1)</sup>胚芽米食、<sup>(2)(3)</sup>七分搗米食、<sup>(4)(5)</sup>胚芽袋式法、<sup>(6)(7)(8)(9)</sup>胚芽篩式炊飯、<sup>(10)</sup>不洗淘米食等を、實行すれば、容易に其目的を達し得られるとのである。

今翻つて、脚氣症と密接の關係ある米に就いてなされたる、過去の業績を通覽するならば、<sup>(11)(12)</sup>玄米中のビタミンBは、玄米の乾燥の良否と深き關係を有し、乾燥良好なるものは、然らざるものに比して、ビタミンB含量多く、<sup>(13)(14)(15)</sup>依裝玄米、<sup>(17)</sup>粳米は、貯藏と共に、ビタミンB含量を減少する。<sup>(16)(17)(18)(19)(20)(21)(22)</sup>又玄米中のビタミンBは、乾燥良好なる玄米を、密封して貯藏する事により、永年完全に保存し得られる。<sup>(23)(24)</sup>玄米中のビタミンBは、必ずしも發芽力に伴はない。<sup>(28)</sup>又米の中のビタミンBは、米の活性度と消長を伴にする、<sup>(25)</sup>粳米と粳米とは、ビタミンB含量に、殆んど差異無く、<sup>(26)</sup>螟蟲の被害莖米中には、ビタミンB含量が少い。

以上が今日迄になされたる、主なるものであるが、之等の諸研究は、何れもビタミンBと、米の品質及貯藏に關し

たものである。然しながら、米の形質とビタミンBとの關係に就いて調べたものは著者寡聞にして未だ其業績あるを知らない。米は品種を異にするにより、又氣候、土質、肥培、及其他の諸條件を異にするによつて、形質を異にする。形質を異にすれば、自ら物理的性質は勿論の事、生化學的方面に於ても、差異あるは當然の事であると思ふ。茲に報告せんとする、ビタミンBの含量も、亦若干の差異あるべきは想像に難からざる所である。故に、著者は、米の形質と、ビタミンB含量との、關係を知る爲めに、實驗を行つたから報告したいと思ふ。茲に米の形質とは、米の形狀と品質とを意味したものであつて、玄米の大小、玄米の形狀( $\frac{\text{米の長さ}}{\text{米の幅}}$ )、胚及胚乳の大小、玄米の糠層の厚さ等とビタミンB含量との關係の、一般的傾向を知らんとしたものである。

## 第一章 實驗試料及實驗方法

試料は、昭和七年秋當研究所内にて生産せられたる、形狀品質を異にした、下記一三品種の玄米である。是等玄米は、同一肥料にて、同一管理の下に作られたるものであつて、各適期に刈取り、直ちに脱穀し、日乾し、玄米の水分含量を、正確に一四%となし、粃摺後、直ちにトタン製の罐中に密封して置いた。尙各試料は、收穫後、粃摺迄に、約一週間を経たるのみである。

試験方法は、家鶏白色レグホーン雄雛を使用し、各試料にて家鶏の飼育試験を行つたのである。家鶏は、三羽宛を一群となし、玄米粉二五%と、白米粉七五%との割合にて作れる、水捏團子を、口經攝取せしめ、ビタミンB缺乏症の潜伏日數を調べ、同時に白米粉單用よりなる水捏團子にて、飼育せるものゝビタミンB缺乏症の潜伏日數をも調べ、

後にそれ等の潜伏日數を、<sup>(31)</sup>緒方、<sup>(13)</sup>茂在兩氏の公式に代入して、ビタミンB含量を算出した。

試験は、昭和八年五月二十三日以降である。

試料の品種名は次の通りである。

奈良大粒、雄神一號、雄町、日の出選、神力、吉神一號、吉備穗、雄神二號、旭、愛知旭、畿内晚五四號、身生起、布哇産一〇八號

## 第二章 實 驗 成 績

### 第一項 各試料の形質

茲に、玄米の形質として取扱つた項目は、玄米の重量及容積、胚の重量及容積、胚乳の重量及容積、玄米の形状(玄米の容積)、糠層の厚さ等であつて、玄米の重量は、千粒重を以てし、玄米の容積は長さ、幅、及厚さの相乗積を以て現はした。胚及胚乳の重量は、玄米各一粒宛を、針を以て、胚と胚乳とに分離したるものの、一〇〇粒の重量を以てし、容積は、それ等を、吉川博士の容積測定管によつて測定した。玄米の形状は、玄米の長さを幅にて除したるものを以て表した。又糠層の厚さは、糠層を顯鏡して全糠層の厚さ、外層(果皮、種皮)の厚さ、内層(外胚乳、糊粉層)の厚さを調べた。

試料の各形質は、次の通りである

### 第一表 玄 米 の 形 質

米の品種名	長幅、厚の相乗積	長幅	千粒の重量	胚乳粒の重量	胚乳粒の容積	胚乳百分の重量	胚乳百分の容積	全糊粉の厚さ	額外層の厚さ	額外層の厚さ	全糊粉に對する厚さの比
奈良大粒	35.844	2.024	38.405	0.068	0.05	3.780	2.065	47.8	10.6	37.2	77.8
雄健一町	38.082	1.723	28.804	0.075	0.083	2.946	2.650	44.8	11.9	32.9	73.4
雄健	37.272	1.705	28.279	0.065	0.055	2.765	1.830	46.3	10.4	35.9	77.5
日の出	36.176	1.808	27.129	0.070	0.065	2.668	1.850	43.3	10.4	32.9	76.0
神選力	35.597	1.603	26.470	0.063	0.058	2.600	1.813	44.0	10.4	32.6	76.4
吉神一號	34.459	1.746	26.012	0.068	0.050	2.544	1.778	49.3	13.4	35.9	72.8
吉神二號	33.161	1.737	25.652	0.059	0.050	2.547	1.763	43.3	11.6	31.7	73.2
雄神	32.943	1.770	25.450	0.067	0.055	2.469	1.740	47.8	11.9	35.9	76.1
旭	34.674	1.730	25.272	0.073	0.065	2.464	1.710	44.7	11.6	33.1	74.0
愛知旭	32.827	1.732	24.624	0.066	0.050	2.434	1.700	44.8	12.1	32.7	73.0
畿内晚五四號	27.940	1.745	20.870	0.065	0.058	2.034	1.430	44.8	13.4	31.4	70.1
身上起	25.063	1.596	18.841	0.070	0.058	1.894	1.278	38.8	11.6	26.9	69.3
布田産一〇八號	25.413	1.997	18.739	0.049	0.030	1.839	1.255	37.3	9.0	28.3	75.9

以上の玄米は、何れも其形質を異にしたものである。何故に、斯くの如きものを選んだかと云ふに、各の形質に、著しい差異があれば、實驗結果も、明瞭なる傾向を示す事を豫想してゐる。

## 第二項 家鷄飼育試驗結果

昭和八年五月二十三日以降、家鶏白色レグホーンを飼育し、ビタミンB 缺乏症の潜伏日數を調べた。そして後に、

米の形質とビタミンB含量との關係、第一報

ビタミンB缺乏症の潜伏日數を、茂在氏の公式に代入して、ビタミンB 一日の攝取量（又は一日當の米の中のビタミンBの量）を算出し、其數値より、更に玄米一粒中の、ビタミンB含量を算出した。

家鷄飼育の結果、ビタミンB缺乏症の潜伏日數は、次の通りである。

第二表 ヴィタミンB缺乏症の潜伏日數

米の品種名	潜伏日數	平均潜伏日數
奈良 大粒 粉	8	9.7
奈良 神 出	11	10.0
奈良 神 出	9	10.0
奈良 神 出	11	10.0
奈良 神 出	10	10.0
奈良 神 出	10	10.3
奈良 神 出	11	10.7
奈良 神 出	13	11.0
奈良 神 出	11	11.0
奈良 神 出	11	11.0
奈良 神 出	12	11.0
奈良 神 出	18	14.0
奈良 神 出	14	11.3
奈良 神 出	16	12.0
奈良 神 出	14	13.0
奈良 神 出	21	15.5
奈良 神 出	4	4.0

第二表よりせば、異なる形質の米にて、家鶏を飼育すれば、ビタミンB缺乏症の潜伏日数に、著しき差異を生ずる事を知る。今是等の潜伏日数を、緒方、茂在兩氏等の公式に代入して、二五%玄米粉の場合の、家鶏のビタミンB一日の攝取量を、算出すれば次の通りである。

$$\text{公式 } M' = \frac{M(\text{Ch}-\text{Ia})}{\text{Ia}} \dots \text{茂在氏 } \frac{M' \times \text{Ia}}{M'-M''} \dots \text{緒方氏}$$

但し  $M'$  .....ビタミンB一日必要量

$M''$  .....ビタミンB一日攝取量

Ia .....ビタミンB缺乏症の潜伏日数

Ib .....ビタミンB比較的缺乏食餌によるビタミンB缺乏症の潜伏日数

然る時は 奈良大前氏のビタミンB一日攝取量は 0.59M'

雄神一號	"	0.00M'
雄 司	"	0.60M'
日の出選	"	0.60M'
神 力	"	0.61M'
雄神一號	"	0.63M'
雄 備	"	0.64M'
雄神二號	"	0.64M'
旭	"	0.71M'
愛知旭	"	0.65M'
畿内第五四號	"	0.67M'

米の形質とビタミンB含量との關係、第一報

一一一

粳上起	"	"	0.69M'
布田産一〇八號	"	"	0.74M'

となり、玄米の異なるによりて、一日のビタミンB攝取量に著しき差異を生ずる。此攝取量は、又以て各試料のビタミンB含量と看做すも差支へ無し。

次に、各玄米粉一日の給與量と、玄米の千粒重量とより、毎一日の玄米粉給與粒数を算出し、其數値にて、ビタミンB一日の攝取量を除して、玄米一粒宛のビタミンB含量を算出したるに、次の如き數値を得た。比較の爲めに、ビタミンB一日の攝取量及平均一日の玄米粉給與量をも示す事にする。

第三表 家鶏一日の玄米粉給與量、ビタミンB一日攝取量  
及玄米一粒中のビタミンB含量

米の品種名	一日玄米粉給與量 g	一日給與粒數	ビタミンB一日の攝取量(一日の米の中のビタミンB量) M'	ビタミンBの攝取量の比	玄米一粒中のビタミンB含量 M'	玄米一粒中のビタミンB含量の比
奈良大粒	22.23	603.8	0.69	1	0.000977	1
雄神一號	23.40	774.7	0.60	1.02	0.000774	0.79
雄神町	22.57	801.1	0.60	1.02	0.000749	0.77
日の出	22.90	833.5	0.60	1.02	0.000717	0.73
神選力	22.57	847.4	0.61	1.03	0.000720	0.74
吉神一號	24.23	831.3	0.63	1.07	0.000676	0.69

出 産 順 一 號	25.57	981.3	0.64	1.09	0.000632	0.67
雄 二 號	22.30	822.3	0.64	1.09	0.000736	0.75
旭 旭	22.73	896.0	0.71	1.30	0.000792	0.81
豐 知 旭	23.90	956.0	0.65	1.10	0.000680	0.70
縫 内 號 五 四 號	22.80	1082.2	0.67	1.14	0.000617	0.69
身 生 起	23.30	1223.9	0.69	1.17	0.000564	0.58
布 哇 產 一 〇 八 號	22.07	1168.7	0.74	1.25	0.000633	0.67

第二―三表よりせば、奈良大粒の潜伏日数は 8.7 日であつて、これよりも粒が小となるに従ひ、潜伏日数は順次に増し、布哇産 108 號の如きは 15.5 日をも算した。勿論此場合、白米では 40 日で最短である。ビタミン B 一日の攝取量（一日當の米の中のビタミン B 量）は、奈良大粒の如き大なる粒では、一定量中の粒數が少くなる爲め、ビタミン B の量少くなるが、身上起、布哇産 108 號の如き小粒のものとになると、一定量中の粒數が増し、ビタミン B の量も多くなる。然るに、玄米一粒中のビタミン B の量を見ると、之れとは反對に大粒のものに多く、小粒のものに少くなつて居る。

第一表の各形質を對照して見て、最も明瞭にビタミン B 量の多少と關係あるは、長×幅×厚、千粒の重量、胚乳の重量及容積、糠の内層の厚さ等のやうである。

### 第三章 實驗結果考察



以上第一—三表により、玄米中のビタミンB含量と玄米の各形質との間に、如何なる關係が有るかの大要を察知する事が出来ると思ふ。が更に簡單に、之れ等の關係の一般的傾向を窺はんが爲めに、各形質とビタミンB量との間の相關係數を算出する事にした。以下纏めて第四表とする。

第四表 玄米の各形質とビタミンB含量との相關係數

關	係	相 關 係 數
(1) 玄米千粒重量の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.92 \pm 0.03$
(2) 玄米千粒重量の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.78 \pm 0.07$
(3) 玄米の長、幅、厚の相乘積の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.93 \pm 0.03$
(4) 玄米の長、幅、厚の相乘積の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.76 \pm 0.08$
(5) 玄米の形状(長/幅)の大小と、玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.48 \pm 0.04$
(6) 玄米の形状(長/幅)の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.02 \pm 0.19$
(7) 胚の重量の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.39 \pm 0.16$
(8) 胚の重量の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.36 \pm 0.16$
(9) 胚の容積の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.51 \pm 0.14$
(10) 胚の容積の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.25 \pm 0.13$
(11) 胚乳の重量の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.87 \pm 0.05$
(12) 胚乳の重量の大小と一定量中の玄米中のザイタミンB含量との關係		$r = -0.78 \pm 0.07$
(13) 胚乳の容積の大小と玄米一粒中のザイタミンB含量との關係		$r = +0.92 \pm 0.03$

(14) 胚乳の容積の大小と一定量中の玄米中のビタミンB含量との關係	$1.078 \pm 0.07$
(15) 全糊層の厚さの大小とビタミンB含量との關係	$1.156 \pm 0.13$
(16) 糊の外層の厚さの大小とビタミンB含量との關係	$1.008 \pm 0.19$
(17) 糊の内層の厚さの大小とビタミンB含量との關係	$1.074 \pm 0.08$
(18) 糊の内層の全糊層に對する厚さの比の大小とビタミンB含量との關係	$1.068 \pm 0.09$

玄米の千粒重の大なるものは、小なるものに比して、一粒中のビタミンBの量が多いけれども、一定量中の米の中に含まれて居るビタミンBの量は、千粒重の大きいもの程少い。又米の長、幅、厚の相乗積の大なるものは、小なるものに比して、一粒中のビタミンBの量が多いけれども、一定量中の米の中に含まれて居る、ビタミンBの量は、長、幅、厚相乗積の大なるもの程少い事になる。一般に玄米の大粒形のものとは、一定量中の粒數を異にして、大粒のものは少く、小粒のものは多いからして、一定量中の玄米のビタミンBの量は小粒のものに多い事となる。今試みに十三品種の玄米の、一粉中の粒數を調べ、之に玄米一粒中のビタミンB量を乘じて、一粉中のビタミンBの量を求めると、第五表の通りになる。

第五表 玄米一粉中のビタミンB量

米の品種名	一粉中の玄米の粒數	一粒中の玄米中のビタミンB量	米の品種名	一粉中の玄米の粒數	一粒中の玄米中のビタミンB量
赤 農 大 粒	1891	$1.349189$	雄 町	2831	$2.120419$
雄 町 一 號	2161	$1.631004$	日 の 出 選	2950	$2.097450$

種 力	2958	2,117,928	要 知 旭	3168	2,122,570
中 神 一 號	3117	2,107,092	糠 内 晚 五 四 號	3798	2,328,174
中 備 穗	3124	2,005,608	身 生 起	4273	2,381,334
種 二 號	3127	2,282,710	有 佳 産 一 〇 八 號	4209	2,651,670
旭	3140	2,477,400			

玄米の形狀即ち（長幅）の大なるものは、小なるものに比して、ビタミンBの量は稍々多いやうであるが、此關係は餘りに大であるとは云ひ得ない。形狀の大小と、一定量中の米の中に含まれて居る、ビタミンB量との間には、關係が無いやうである。胚の重量の大小と、ビタミンB量との間の關係は、米一粒中の場合も、一定量中の米の中に含まれて居る場合も、共に其關係は明らかでは無い。胚の容積も、大きいものは小さいものに比して、一粒中のビタミンB量は多いが、一定量中の胚中に含まれて居る、ビタミンBの量は、大きいものゝ方が少い事になる。胚乳の重量及容積も、大きいものは小さいものに比して、米一粒中のビタミンBの量は多いが、一定量中の米の中に含まれて居る、ビタミンBの量は、大きいものゝ方が却つて少いのである。此關係は既に第一表で明らかなる如く、胚の大小とか、輕重は、何れの米に於ても其差は極めて少いからであらう。

次に糠層の内層の厚さに就いてゐるが、内層とは外胚乳と糊粉層とを一緒にしたものの意味して居つて、此層の中には糊粉粒、脂肪等を含んで居る所である。此内層中にも、明らかにビタミンBを、多量に含んで居る事を知るのである。近藤博士は、曾て（農學會報第122號）糠の内層中に、ビタミンBを含んで居るらしいとせられたが、Eijkman

(Virchow Arch. C×LW. S. 523, C×LIX. S. 187, 1897) も、糠の外層の粗糠よりも、内層の細糠の方が、家鶏白米病の豫防及治病の効果がであると報告された事があるが、今著者の場合に於ても、確に糠の内層中にも、ビタミンBを含有して居る事を知る事が出来るのみならず、内層の厚いもの程、多量に含有して居る事を知るのである。

以上によつて、玄米の各形質中で、ビタミンB含量と明らかなる關係ありと、認められるものは、重量の大小、長×幅×厚の大小、胚乳の重量の大小、胚乳の容積の大小、糠の内層の厚さの厚薄等であつて、胚の容積の大小、全糠層の厚さ及形狀等は、前掲形質の如く顯著なる關係ありとは云ひ難く、又胚の重量の大小、糠の外層の厚さ等は、明らかなる關係が無いものゝやうである。故に玄米一粒中のビタミンB量の多いものは、大粒形のもので、胚乳の部分の大きく且つ重きもので、糠の内層の厚いもの等であり、又一定量中の米の中に含まれて居るビタミンB量の多いものは小粒のもので、胚乳の部分の小さいもので、且つ糠の内層の厚いものである。

故に吾々が今米食によつて起る脚氣症を防がんとして、玄米食、半搗米食、七分搗米食等をなさうとするならば、粒の大小をも考慮に入れて、出来るならば、比較的小粒のものを選ぶと同時に、糠の内層の厚いものを選べば、一層其効果は著しいであらう。勿論、今茲に述べて居る米は、同一産年度の、同一乾燥度のものを選ぶ場合を意味して居つて貯藏、水分含量、發芽力、活性度等の相違したる場合は、此限りでないのである。

米の品種改良の進歩の跡を顧ると、米の大きさは概して大粒種よりも、小粒種に向ひつゝある傾向を窮ふ事が出来るのは、蓋し喜ばしい事と思はなくてはならない。

摘 要

一、米の形質と、ビタミンB含量との關係を知らんとして、異なる形質の米十三品種を用ひ、家鶏を飼育し、ビタミンB缺乏症の、潜伏日數を調べ、後に米の各形質とビタミンB量との關係を調べた。

二、米の千粒重の大小、長×幅×厚の大小、胚乳の重量及容積の大小、糠の内層の厚さの厚薄等はビタミンB量と密接の關係を有するやうである。

三、米の<sup>糊化</sup>の大小、胚の重量の大小等とビタミンB量との關係は極めて少いやうである。

四、胚の容積の大小、全糠層の厚さの厚薄等はビタミンB量と顯著なる關係が無いやうである。

五、米の中よりビタミンBを多く攝取せんとして玄米食、半搗米食、七分搗米食等をなす場合には、比較的小粒形のもので糠の内層の厚いものを選べばよいであらう。

本稿を草するに當り所長近藤博士の助言を得たる事甚大なり、茲に謹んで謝意を表す。

文 獻

- 1 島崎順次郎 脚氣
- 2 佐伯 矩 米の諸問題 公衆衛生 第四十八號 第七、八號
- 3 同 上 米の精白度の標不變邊 日本醫事週報 第一七九〇號

- 4 照内豐、大山綱憲 脚氣豫防の實際的方法 日本消化機病學會雜誌 第二十六卷 第二號
- 5 同 上 脚氣豫防の實際的方法(第二報) 日本消化機病學會雜誌 第二十六卷 第五號
- 6 遠藤 正治 胚芽米に就きて 東京國事新誌 第二六一四號 第二六一五號
- 7 同 上 同 上 第二六七二號
- 8 同 上 同 上 第二六八〇號
- 9 同 上 同 上 第二六八九號
- 10 下田吉人、秋元稔 不淘洗米の脚氣豫防效果に就て 國民衛生 第五卷
- 11 秋元 稔 脚氣と氣象の關係 特に產米期の雨量と米穀の乾燥に就て 國民衛生 第八卷
- 12 近藤、岡村 乾燥度を異にせる玄米中のビタミンB含量に就て 農學研究 第十八卷
- 13 茂在 照 米穀貯藏の米の「ビタミン」B含量に及ぼす影響 東京國事新誌 第二六二三號
- 14 近藤、岡村 俵表貯藏米の物理的並に生化學的研究一例 日本作物學會紀事 第三卷
- 15 同 上 同 上 農學研究 第十八卷
- 16 近藤、松島、岡村 Keimkraft, Nährstoffe und B-Vitamin der in Kohlensäuren-und luftdichten Verschluss 4 Jahre lang aufbewahrten Reiskörner. Proceeding of the Imperial Academy 1923 No. 3
- 17 近藤、岡村 密封貯藏玄米の分折並にビタミンB含有量に就きて 農學會報 三三八號
- 18 同 上 米穀の密封貯藏の效果に就きて 大日本農學會報 五九〇 五九一號
- 19 同 上 密封貯藏米の水分と米實の生化學的變化との關係 農學研究 第二十卷
- 20 同 上 米穀密封貯藏研究 農學研究 第十六卷
- 21 同 上 明治三十七年並に三十九年產密封貯藏玄米に就きて 日本作物學會紀事 第四卷
- 22 同 上 同 上 農學研究 第十九卷
- 23 秋元 稔 脚氣と氣象の關係、特に產米期の雨量と米穀の乾燥に就て 國民衛生 第八卷

米の形質とビタミンB含量との關係、第一報

米の形質とビタミンB含量との關係、第一報

一一〇

- 24 近藤、岡村 玄米の發芽力とビタミンBとの關係 農學研究 第十八卷
- 25 岡 村 糯米及び粳米のビタミンB含量の比較研究 農學研究 第二十卷
- 26 同 上 蠶蟲被害米のビタミンB含量に就きて 農學研究 第二十卷
- 27 藤卷他四名 米の貯藏中に於ける抗酸氣性ビタミン含有量の變化に就いて 營養研究所報告 第二卷
- 28 松室、中村他二名 同一品種にして活性度を異にしたる玄米中のビタミンB含量 東京醫事新誌 第二七五二號
- 29 藤本、松澤 藤卷氏等の米に關する研究譯論 東京醫事新誌 第二七二五號 第二七二六號
- 30 松井 三郎 米の「ビタミン」B含量に及ぼす米穀貯藏の影響(第二報) 東京醫學雜誌 第四十七卷
- 31 緒方知三郎其他 島嶼白米病に就て(第二報告)(上) 殊にビタミンB比較的缺乏食餌に因る白米病に就て 日新醫學 第十三年 二八六一